



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

REC'D 22 OCT 2004

WIPO

PCT

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le \_\_\_\_\_

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BEST AVAILABLE COPY

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 e w / 21050

|  |                      |   |  |
|--|----------------------|---|--|
| <b>REMISE DES PIÈCES</b><br>DATE<br><b>25 JUIN 2003</b><br>LIEU<br><b>75 INPI PARIS</b><br>N° D'ENREGISTREMENT<br><b>0307674</b><br>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI<br>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE<br>PAR L'INPI<br><b>25 JUIN 2003</b> |                      | <b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE<br/>À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b><br><br>CABINET NETTER<br>36 avenue Hoche<br>75008 PARIS  |  |
| <b>Vos références pour ce dossier</b><br>(facultatif) VTM Aff. 1467 (120893)   |                      |   |  |
| <b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>   |                      | <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie  |  |
| <b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>  |                      | <b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>   |  |
| Demande de brevet  |                      | <input checked="" type="checkbox"/>   |  |
| Demande de certificat d'utilité  |                      | <input type="checkbox"/>  |  |
| Demande divisionnaire  |                      | <input type="checkbox"/>  |  |
| Demande de brevet initiale   |                      | N° _____ Date _____   |  |
| ou demande de certificat d'utilité initiale  |                      | N° _____ Date _____   |  |
| Transformation d'une demande de brevet européen  |                      | <input type="checkbox"/>  |  |
| Demande de brevet initiale   |                      | N° _____ Date _____   |  |
| <b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b><br><br>Module de refroidissement de l'air de suralimentation et des gaz recirculés d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile.                    |                      |   |  |
| <b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ<br/>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE<br/>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE<br/>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>   |                      | Pays ou organisation _____ N° _____<br>Date _____<br>Pays ou organisation _____ N° _____<br>Date _____<br>Pays ou organisation _____ N° _____<br><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» |  |
| <b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>  |                      | <input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique  |  |
| Nom ou dénomination sociale  |                      | VALEO THERMIQUE MOTEUR  |  |
| Prénoms  |                      |   |  |
| Forme juridique  |                      | Société anonyme   |  |
| N° SIREN   |                      | _____   |  |
| Code APE-NAF   |                      | _____   |  |
| Domicile ou siège  | Rue                  | 8 rue Louis Lormand   |  |
|  | Code postal et ville | [7][8][3][2][1] LA VERRIERE   |  |
|  | Pays                 | France  |  |
| Nationalité  |                      | française   |  |
| N° de téléphone (facultatif)   |                      | N° de télécopie (facultatif)  |  |
| Adresse électronique (facultatif)  |                      |   |  |
| <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»  |                      |   |  |

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

LIEU **25 JUIN 2003**

**75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

**0307674**

**BEST AVAILABLE COPY**

DB 540 W / 210502

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
| <b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>   |                      |   |
| Nom   | BEZAULT              |   |
| Prénom  | Jean                 |   |
| Cabinet ou Société  | Cabinet NETTER       |   |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel   |                      |   |
| Adresse   | Rue                  | 36 avenue Hoche   |
|   | Code postal et ville | 75 008 PARIS  |
|   | Pays                 | France  |
| N° de téléphone (facultatif)  | 01 58 36 44 22       |   |
| N° de télécopie (facultatif)  | 01 42 25 00 45       |   |
| Adresse électronique (facultatif)   |                      |   |
| <b>7 INVENTEUR (S)</b>  |                      | Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques  |
| Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes   |                      | <input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)   |
| <b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>   |                      | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)  |
| Établissement immédiat ou établissement différé   |                      | <input checked="" type="checkbox"/><br><input type="checkbox"/>   |
| Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)   |                      | Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt<br><input type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non  |
| <b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>   |                      | Uniquement pour les personnes physiques<br><input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)<br><input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] |
| <b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>  |                      | <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences   |
| Le support électronique de données est joint  |                      | <input type="checkbox"/>  |
| La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe       |                      | <input type="checkbox"/>  |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes   |                      |   |
| <b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b><br>(Nom et qualité du signataire)<br>N° Conseil 92-1024 (B) (M)<br>Jean BEZAULT |                      | <b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>   |

Module de refroidissement de l'air de suralimentation et des gaz recirculés d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile

5

L'invention concerne un module de refroidissement constitué d'un refroidisseur d'air de suralimentation et d'un refroidisseur des gaz d'échappement recirculés, le refroidisseur d'air de suralimentation comprenant une boîte d'entrée pour l'air à refroidir et une boîte de sortie pour l'air refroidi, le refroidisseur des gaz d'échappement recirculés comprenant une boîte d'entrée pour les gaz d'échappement à refroidir et une boîte de sortie pour les gaz d'échappement recirculés refroidis, cette boîte possédant un passage de sortie des gaz d'échappement recirculés.

10

15

20

25

Afin d'augmenter la puissance spécifique des moteurs thermiques de véhicules automobiles, il est connu de les alimenter en air d'alimentation comprimé à l'aide d'un compresseur entraîné par les gaz d'échappement. Toutefois, cette compression a pour effet de porter l'air d'alimentation à une température élevée. Pour cette raison, l'air d'alimentation doit être refroidi préalablement à son introduction dans les chambres de combustion du moteur. Ce refroidissement s'effectue de manière classique dans un refroidisseur d'air, appelé refroidisseur d'air de suralimentation.

30

35

Par ailleurs, afin de répondre à des normes de pollution de plus en plus strictes, il est connu de recirculer une partie des gaz d'échappement et de les mélanger aux gaz d'admission frais afin d'abaisser la température de combustion dans le moteur. Toutefois, ces gaz d'échappement recirculés sont à une température élevée, pouvant atteindre 500°C environ, de telle sorte qu'ils doivent être refroidis également. De manière classique, ce refroidissement se fait par un passage au travers d'un refroidisseur des gaz d'échappement recirculés.

Afin de réduire l'encombrement de ces deux refroidisseurs, il est connu (DE 19 853 455) de les loger dans un boîtier unique. Ce document décrit un module constitué d'un refroidisseur d'air de suralimentation logé dans un boîtier et d'un  
5 refroidisseur d'air des gaz d'échappement recirculés montés sur le refroidisseur d'air de suralimentation. La principale caractéristique de ce module est la présence d'un dispositif en forme d'entonnoir disposé à l'interface des sorties de l'air d'alimentation et des gaz recirculés. La sortie des gaz  
10 d'échappement recirculés est en aval de la sortie de l'air. Les deux refroidisseurs comportent chacun leur propre raccordement au circuit de refroidissement principal du véhicule.

15 Toutefois, un module de refroidissement de ce type ne permet pas une régulation en température de l'air d'admission, et plus particulièrement du mélange d'air et de gaz recirculés. Les échangeurs sont dimensionnés de façon à ce que, dans les pires cas rencontrés en roulage, les températures de sortie  
20 ne dépassent pas un niveau défini. Cependant, dans la majorité des autres cas, la température d'entrée des gaz à leur admission dans les chambres de combustion du moteur, est subie et non régulée.

25 Pour répondre à des normes futures de pollution de plus en plus contraignantes, on ressent le besoin de réguler de manière plus précise la température du mélange d'air d'admission et des gaz recirculés admis dans le moteur. L'invention a précisément pour objet un module de refroidissement qui  
30 répond à ces objectifs.

Ces buts sont atteints, conformément à l'invention, par le fait que le passage de sortie des gaz d'échappement recirculés débouche directement dans la boîte de sortie de l'air  
35 d'admission refroidi.

Grâce à cette caractéristique, le mélange de l'air d'admission et des gaz recirculés s'effectue bien en amont des tubulures d'admission. Les gaz peuvent se mélanger et par

conséquent leur température s'homogénéiser, de telle sorte que la température du mélange est abaissée.

5 Dans une réalisation préférée, le refroidisseur des gaz recirculés comporte une entrée de dérivation des gaz recirculés permettant à ces derniers d'arriver dans la boîte de sortie du refroidisseur de l'air de suralimentation sans avoir été refroidis et au moins une vanne de répartition des gaz recirculés les répartissant en proportions réglables  
10 entre la boîte d'entrée du refroidisseur des gaz recirculés et l'entrée de dérivation des gaz recirculés.

De la même manière, le refroidisseur d'air de suralimentation comporte une entrée de dérivation de l'air de suralimentation  
15 permettant à cet air de suralimentation d'arriver dans la boîte de sortie du refroidisseur de l'air de suralimentation sans avoir été refroidi, une vanne de répartition de l'air de suralimentation répartissant l'air de suralimentation en proportions réglables entre la boîte d'entrée du refroidisseur de l'air de suralimentation et l'entrée de dérivation de  
20 l'air de suralimentation.

Grâce à ces caractéristiques, on peut jouer sur la proportion d'air d'alimentation refroidi et non refroidi ainsi que sur  
25 la proportion des gaz recirculés refroidis et non refroidis. Cela permet une gestion fine de la température finale du mélange de manière à se rapprocher le plus possible d'une valeur idéale afin d'améliorer la combustion et de réduire la pollution.

30 Dans une réalisation préférée, le refroidisseur de l'air de suralimentation comporte un déflecteur des gaz d'échappement recirculés disposé face au passage de sortie des gaz recirculés afin de diriger ces gaz vers la boîte de sortie du  
35 refroidisseur de l'air de suralimentation.

De préférence, le déflecteur des gaz d'échappement recirculés est fixé sur une paroi d'extrémité du refroidisseur d'air de suralimentation.

Grâce à cette caractéristique on évite l'encrassage du faisceau d'échange de chaleur du refroidisseur d'air de suralimentation par les suies contenues dans les gaz d'échappement recirculés.

5

Des caractéristiques optionnelles complémentaires ou alternatives de l'invention sont énumérées ci-après :

10 - le refroidisseur d'air de suralimentation comporte une enveloppe logeant un faisceau d'échange de chaleur, cette enveloppe comportant une face de fixation présentant une surface agrandie sur laquelle le refroidisseur des gaz recirculés est fixé. Cette caractéristique permet un montage plus aisé du refroidisseur des gaz recirculés ;

15

- l'enveloppe du refroidisseur d'air de suralimentation est fermée par une boîte d'entrée et une boîte de sortie moulées en matière plastique ou en métal ;

20 - le refroidisseur des gaz recirculés comporte une enveloppe constituée de deux demi-carters qui logent un faisceau d'échange de chaleur et qui délimitent de part et d'autre de ce faisceau des espaces libres afin de constituer des boîtes d'entrée et de sortie pour les gaz recirculés ;

25

- le faisceau d'échange de chaleur des gaz recirculés est constitué par un empilement de plaques qui déterminent entre elles des canaux de circulation des gaz à refroidir et des canaux de circulation d'un liquide de refroidissement, chaque canal de circulation des gaz à refroidir étant compris entre deux canaux de circulation du liquide de refroidissement ;

30

- la face de fixation du refroidisseur d'air de suralimentation comporte une platine munie d'un point de fixation du refroidisseur des gaz recirculés, cette platine comportant un passage d'entrée et un passage de sortie pour un liquide de refroidissement qui circule en parallèle dans le refroidisseur des gaz recirculés et dans le refroidisseur de l'air de suralimentation ;

35

- l'enveloppe du refroidisseur des gaz d'échappement recirculés comporte deux pattes de fixation fixées respectivement à la boîte d'entrée et à la boîte de sortie du refroidisseur d'air de suralimentation ;

5

- le refroidisseur d'air de suralimentation et le refroidisseur des gaz recirculés sont assemblés en une seule opération de brasage et ils sont également assemblés l'un à l'autre durant cette même opération de brasage.

10

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

15

- la figure 1 est une vue éclatée en perspective d'un module de refroidissement conforme à l'invention ;

20

- la figure 2 est une vue, partiellement en coupe, du module de refroidissement de la figure 1 ;

25

- la figure 3 est une vue en perspective du module des figures 1 et 2 montrant le raccordement des canalisations de dérivation de l'air d'alimentation et des gaz d'échappement recirculés ; et

- la figure 4 est un détail de la figure 2 dans une variante de réalisation.

30

Le module de refroidissement représenté sur la figure 1 est constitué d'un refroidisseur de l'air de suralimentation désigné par la référence générale 2 et d'un refroidisseur des gaz d'échappement recirculés désigné dans son ensemble par la référence 4. Il est destiné à équiper un véhicule automobile

35

animé par un moteur à combustion interne.

Le refroidisseur d'air de suralimentation 2 comporte un faisceau d'échange de chaleur (non visible sur les figures 1 et 2) logé dans une enveloppe constituée de deux demi-



coquilles, à savoir une demi-coquille supérieure 6 et une demi-coquille inférieure 7. Le faisceau d'échange de chaleur peut être réalisé de diverses manières. Il peut notamment être constitué de plaques de forme générale rectangulaire embouties et comportant des reliefs qui déterminent des canaux de circulation pour un liquide de refroidissement, généralement de l'eau et des canaux de circulation de l'air d'alimentation du moteur. Dans l'exemple, le faisceau présente une forme allongée. Le liquide de refroidissement circule selon la grande dimension de cette forme allongée, tandis que l'air d'alimentation traverse le faisceau d'échange de chaleur dans sa petite dimension. Le liquide de refroidissement et l'air d'alimentation circule donc à courants croisés.

De manière classique, le faisceau d'échange de chaleur comporte une boîte, également appelée collecteur d'entrée, et une autre boîte, également appelée collecteur de sortie, pour le liquide de refroidissement. Le collecteur d'entrée et le collecteur de sortie sont disposés, de manière connue, le long d'un petit côté des plaques du faisceau à l'intérieur de l'enveloppe formée par les demi-coquilles 6 et 7. Ils ne sont par conséquent pas visibles sur la figure mais, étant donné que cette réalisation est classique, elle ne sera pas décrite plus en détail. Une platine 8 est montée sur la face supérieure de la demi-coquille 6. Elle comporte une entrée 10 et une sortie 12 pour le liquide de refroidissement. L'entrée 10 est raccordée au collecteur d'entrée et la sortie 12 est raccordée au collecteur de sortie.

A l'une de leurs extrémités, les demi-coquilles 6 et 7 comportent une boîte d'entrée 14 et une boîte de sortie 16 pour l'air de suralimentation. La boîte d'entrée 14 comporte une tubulure d'entrée 18 par laquelle l'air de suralimentation pénètre comme schématisé par la flèche 20. La boîte de sortie 16 comporte une tubulure de sortie 22 par laquelle l'air de suralimentation quitte le refroidisseur d'air de suralimentation, comme schématisé par la flèche 24 (voir

figure 2). La boîte de sortie 16 comporte également une entrée de dérivation 26 de l'air de suralimentation.

Le refroidisseur des gaz d'échappement recirculés 4 comporte  
5 un faisceau d'échange de chaleur désigné généralement par la  
référence 30 (figure 2). Comme le faisceau d'échange de  
chaleur du refroidisseur d'air de suralimentation, le  
faisceau 30 est constitué de plaques de forme générale  
10 rectangulaire allongée, embouties de manière à comporter des  
reliefs déterminant des canaux de circulation pour les gaz  
d'échappement recirculés et pour un fluide de refroidisse-  
ment, généralement de l'eau glycolée, les gaz recirculés et  
le liquide de refroidissement circulant ici également à  
courants croisés.

15 Le faisceau 30 est contenu à l'intérieur d'une enveloppe  
constituée d'un demi-carter supérieur 32 et d'un demi-carter  
inférieur 34 (selon la figure 1). Une tubulure d'entrée 36 et  
une tubulure de sortie 38 pour le liquide de refroidissement  
20 sont prévues sur le demi-carter supérieure 32. Le liquide de  
refroidissement pénètre par la tubulure 36, comme schématisé  
par la flèche 37 et se répartit dans les canaux de circula-  
tion du faisceau d'échange de chaleur 30 avant de quitter  
l'échangeur par la tubulure de sortie 38 comme schématisé par  
25 la flèche 39.

En outre, les tubulures 36 et 38 servent également à la  
circulation du fluide de refroidissement dans le refroidis-  
seur d'air de suralimentation 2. A cet effet, lorsque le  
30 refroidisseur des gaz recirculés 4 est monté sur le refroi-  
disseur d'air de suralimentation 2, les tubulures 36 et 38  
communiquent respectivement avec l'entrée 10 et la sortie 12  
du fluide de refroidissement du refroidisseur 2. Ainsi, les  
refroidisseurs 2 et 4 sont alimentés en parallèle par le même  
35 fluide de refroidissement et les tubulures d'entrée 36 et 38  
sont communes aux deux échangeurs. Dans l'exemple représenté  
des joints d'étanchéité toriques 40 assurent l'étanchéité  
entre la platine 8 et le demi-carter inférieur 34 du refroi-  
disseur 4. On trouve également sur le demi-carter supérieur

32 une bride 42 pour le raccordement d'une canalisation d'amenée des gaz recirculés à refroidir, ainsi qu'une bride 44 comportant une entrée 46 de dérivation des gaz recirculés.

- 5 Comme on le remarque, la forme des demi-carters 32 et 34 n'est pas rectangulaire mais comporte des prolongements 48 situés de part et d'autre de ses côtés allongés. Les prolongements 48 déterminent entre la paroi intérieure des demi-carters 32 et 34 et le faisceau d'échange de chaleur 30 des  
10 espaces libres qui constituent respectivement une boîte d'entrée et une boîte de sortie pour les gaz d'échappement recirculés.

- Ainsi, ces gaz pénètrent dans la boîte d'entrée 50 par  
15 l'ouverture circulaire 51 prévue dans la bride 42, comme schématisé par la flèche 52 (voir figure 2). Après la traversée du faisceau d'échange de chaleur 30, la sortie des gaz d'échappement refroidis s'effectue par un passage de  
20 sortie 54 prévu dans le demi-carter intérieur 34. Le passage de sortie 54, qui présente une forme aplatie, traverse la paroi supérieure de la demi-coquille 6 par un trou de forme allongée comportant un joint d'étanchéité 56, comme schématisé par la flèche 58 (figure 1). Le passage 56 de sortie des  
25 gaz recirculés débouche directement dans la boîte d'entrée 16 du refroidisseur d'air de suralimentation 2. Ainsi, les gaz d'échappement recirculés et l'air de suralimentation se mêlent directement dans la boîte d'entrée 16.

- Comme on peut le voir plus particulièrement sur la figure 2,  
30 dans l'exemple de réalisation préféré, un déflecteur 60 fixé à la paroi supérieure de l'enveloppe du refroidisseur d'air de suralimentation est placé en regard du passage de sortie 54 des gaz recirculés. Le déflecteur 60 a pour but de dévier les gaz recirculés vers le haut de la boîte de sortie 16 afin  
35 d'éviter que les suies contenues dans ces gaz d'échappement n'encrassent le faisceau d'échange de chaleur du refroidisseur d'air de suralimentation 4.

La bride 44 sert à l'entrée des gaz recirculés de dérivation. Ces gaz sont admis directement à l'intérieur de la boîte de sortie 52 du refroidisseur 4 des gaz d'échappement recirculés. En conséquence, ils ne traversent pas le faisceau d'échange de chaleur 30. Ils ne sont pas refroidis. Il pénètrent directement dans la boîte de sortie 16 sans avoir traversé le faisceau 30.

Comme on le remarque sur les figures 1 et 2, la hauteur de la face supérieure de la demi-coquille 6 est plus grande que la hauteur de la face intérieure de la demi-coquille 7. La boîte d'entrée 14 et la boîte de sortie 16 comportent chacune un talon 52 dans lequel est prévue une fente dans laquelle vient se loger la tranche des demi-coquilles 6 et 7. Les boîtes d'entrée 14 et de sortie 16 présentent chacune un décrochement 64 de manière à s'adapter à la forme de la demi-coquille supérieure 6. Le fait que la surface de la face supérieure de la demi coquille 6 est ainsi agrandie, est avantageux parce qu'il permet de rapporter plus aisément le refroidisseur des gaz d'échappement recirculés 4. Dans l'exemple représenté, ce dernier comporte deux pattes de fixation 66 qui permettent de le fixer au moyen de vis 68 sur des bossages 70 prévus respectivement dans la boîte d'entrée 14 et la boîte de sortie 16. Un troisième point de fixation 72, également au moyen d'une vis 68 est prévu sur la platine 8.

En variante de réalisation, le refroidisseur des gaz d'échappement recirculés, et plus particulièrement le refroidisseur d'air de suralimentation, pourrait être assemblé entièrement par brasage. Dans ce cas, les boîtes d'entrée 14 et de sortie 16 sont réalisées en aluminium et elles sont assemblées aux demi-coquilles 6 et 7 en une seule opération au moment du brasage. Il est également possible d'assembler chacun des refroidisseurs 2 et 4 entièrement par brasage en une seule opération mais en outre, de les fixer l'un sur l'autre par brasage dans le même temps. Dans ce cas, les joints d'étanchéité toriques 40, le joint d'étanchéité 56 ainsi que la platine 8 sont supprimés.

Dans la réalisation préférée représentée, chacun des canaux de circulation 31 parcourus par les gaz d'échappement recirculés portés à une température élevée (de 400°C à 500°C) est pris en sandwich entre deux lames d'eau 33. Ainsi, le  
5 demi-carter supérieur 32 et le demi-carter inférieur 34 ne sont pas directement au contact des gaz recirculés à haute température, mais sont refroidis par une circulation d'eau. Il est par conséquent possible de les réaliser dans un matériau tel que l'aluminium, moins coûteux et plus aisé à  
10 mettre en forme que l'acier inoxydable, mais résistant moins bien à une température élevée.

On a représenté sur la figure 3 une vue en perspective montrant le raccordement des canalisations de dérivation à un  
15 module de refroidissement conforme à l'invention. L'air de suralimentation schématisé par la flèche 76 est amené par une canalisation 78 jusqu'à un raccord en Y 80. Une vanne de débit d'air 84 est interposée entre un manchon 82 et la tubulure d'entrée 18 de la boîte collectrice 14. On remarque  
20 que dans ce mode de réalisation, contrairement aux figures 1 et 2, la tubulure d'entrée 18 de l'air de suralimentation est disposée à une extrémité (l'extrémité droite selon la figure) de la boîte d'entrée 14. Une autre branche du raccord en Y est raccordée à une canalisation 86 de dérivation d'air de  
25 suralimentation qui aboutit à une vanne de dérivation d'air de suralimentation 88. La vanne 88 est montée sur la tubulure d'entrée d'air de dérivation 26.

Grâce à ces raccordements, il est possible de faire varier à  
30 volonté les proportions d'air de suralimentation refroidi et non refroidi qui traversent le refroidisseur d'air de suralimentation. Si l'on souhaite augmenter cette proportion, on ouvre plus grand la vanne de débit d'air 84 et simultanément on ferme la vanne de dérivation d'air 88. Ainsi, le  
35 mélange de l'air refroidi et de l'air non refroidi qui se fait directement dans la boîte de sortie 14 diminuera de température. Si, au contraire, on veut augmenter la température de sortie du mélange, on ouvrira la vanne de dérivation d'air 88 et on fermera la vanne de débit d'air 84 dans une

même proportion. Ainsi, la quantité d'air de suralimentation qui pénétrera directement dans la boîte de sortie 16 sans avoir été refroidie augmentera de sorte que la température du mélange augmentera également.

5

Les gaz d'échappement recirculés, schématisés par la flèche 92, pénètrent dans une canalisation 94 d'amenée des gaz d'échappement recirculés jusqu'à une vanne de répartition de débit 96. La vanne 96 permet de répartir les gaz recirculés 92 soit entre une canalisation 98 qui les amène jusqu'à la

10

boîte d'entrée du refroidisseur des gaz recirculés, soit vers une canalisation 100 qui les amène directement dans la boîte de sortie du refroidisseur 4 des gaz recirculés.

15

Comme on peut le voir plus particulièrement sur la figure 2, à leur sortie de la boîte de sortie 52 du refroidisseur 4, les gaz recirculés pénètrent directement dans la boîte d'entrée 16 du refroidisseur d'air de suralimentation dans laquelle ils se mélangent entre eux en même temps qu'ils se

20

mélangent à l'air d'alimentation du moteur.

On peut ainsi jouer sur quatre paramètres pour faire varier la température finale du mélange, à savoir le débit d'air de suralimentation refroidi, le débit d'air d'alimentation non

25

refroidi, le débit des gaz recirculés refroidis et le débit des gaz recirculés non refroidis. Ces quatre débits gazeux sont à des températures différentes. La température des gaz recirculés non refroidis est la plus élevée (300°C à 500°C), tandis que la température de l'air de suralimentation

30

refroidie est la plus basse (environ 20-70°C). En faisant varier la proportion de chacun de ces flux dans le mélange final, on peut donc régler de manière fine sa température.

Dans la variante de réalisation de la figure 4, le passage de

35

sortie 54 traverse la boîte de sortie 16 par un trou de forme allongée comportant un joint d'étanchéité 56 analogue à celui de la figure 2, au lieu de traverser la paroi supérieure de la demi-coquille 6.

Revendications

1. Module de refroidissement constitué d'un refroidisseur d'air de suralimentation (2) et d'un refroidisseur des gaz d'échappement recirculés (4), le refroidisseur d'air de suralimentation comprenant une boîte d'entrée (14) pour l'air à refroidir et une boîte de sortie (16) pour l'air refroidi ; le refroidisseur (4) des gaz d'échappement recirculés comprenant une boîte d'entrée (50) pour les gaz d'échappement recirculés à refroidir et une boîte de sortie (52) pour les gaz d'échappement recirculés refroidis, cette boîte possédant un passage de sortie (54) des gaz d'échappement recirculés, caractérisé en ce que le passage (54) débouche directement dans la boîte de sortie (16) du refroidisseur d'air de suralimentation (2).
2. Module de refroidissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le refroidisseur des gaz recirculés comporte une entrée de dérivation (46) des gaz recirculés permettant aux gaz recirculés d'arriver dans la boîte de sortie (16) du refroidisseur d'air de suralimentation (2) sans avoir été refroidis, une vanne de répartition (96) des gaz recirculés les répartissant en proportion réglable entre la boîte d'entrée (50) du refroidisseur (2) des gaz recirculés et l'entrée de dérivation.
3. Module de refroidissement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le refroidisseur d'air de suralimentation (2) comporte une entrée de dérivation (26) de l'air de suralimentation permettant à cet air de suralimentation d'arriver dans la boîte de sortie (16) du refroidisseur d'air de suralimentation sans avoir été refroidi et au moins une vanne (84, 88) de répartition de l'air de suralimentation répartissant l'air de suralimentation en proportions réglables entre la boîte d'entrée (14) du refroidisseur de l'air de suralimentation et l'entrée de dérivation (26).
4. Module de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le refroidisseur de l'air de

5 suralimentation (2) comporte un déflecteur (60) des gaz d'échappement recirculés, disposé face au passage (54) de sortie des gaz d'échappement recirculés afin de diriger ces gaz vers la boîte de sortie (16) du refroidisseur d'air de suralimentation.

10 5. Module de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le refroidisseur d'air de suralimentation (2) comporte une enveloppe (6, 7) logeant un faisceau d'échange de chaleur qui comporte une face de fixation présentant une surface agrandie sur laquelle le refroidisseur des gaz recirculés (4) est fixé.

15 6. Module de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'enveloppe du refroidisseur d'air de suralimentation (2) est fermée par une boîte d'entrée (14) et une boîte de sortie (16) moulées en matière plastique ou en métal.

20 7. Module de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le refroidisseur des gaz recirculés (4) comporte une enveloppe constituée de deux demi-carters (32, 34) qui logent un faisceau d'échange de chaleur (30) et qui délimitent de part et d'autre de ce  
25 faisceau (30) des espaces libres afin de constituer des boîtes d'entrée et de sortie (50, 52) pour les gaz recirculés.

30 8. Module de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le faisceau d'échange de chaleur des gaz recirculés est constitué par un empilement de plaques qui déterminent entre elles des canaux (31) de circulation des gaz à refroidir et des canaux (33) de circulation d'un liquide de refroidissement, chaque canal (31) de circulation  
35 des gaz à refroidir étant compris entre deux canaux (33) de circulation du liquide de refroidissement.

9. Module de refroidissement selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la face de fixation du refroidi-



dissement d'air de suralimentation (2) comporte une platine (8) munie d'un point de fixation (72) du refroidisseur des gaz recirculés (4), cette platine (8) comportant un passage d'entrée (10) et un passage de sortie (12) pour un liquide de refroidissement qui circule en parallèle dans le refroidisseur des gaz recirculés (4) et dans le refroidisseur de l'air de suralimentation (2).

10. Module de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'enveloppe du refroidisseur des gaz d'échappement recirculés (4) comporte deux pattes de fixation (66) fixées respectivement à la boîte d'entrée (14) et à la boîte de sortie (16) du refroidisseur d'air de suralimentation (2).

11. Module de refroidissement selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le refroidisseur d'air de suralimentation (2) et le refroidisseur des gaz recirculés (4) sont assemblés en une seule opération de brasage et en ce qu'ils sont également assemblés l'un à l'autre durant cette même opération de brasage.

1/3

BEST AVAILABLE COPY

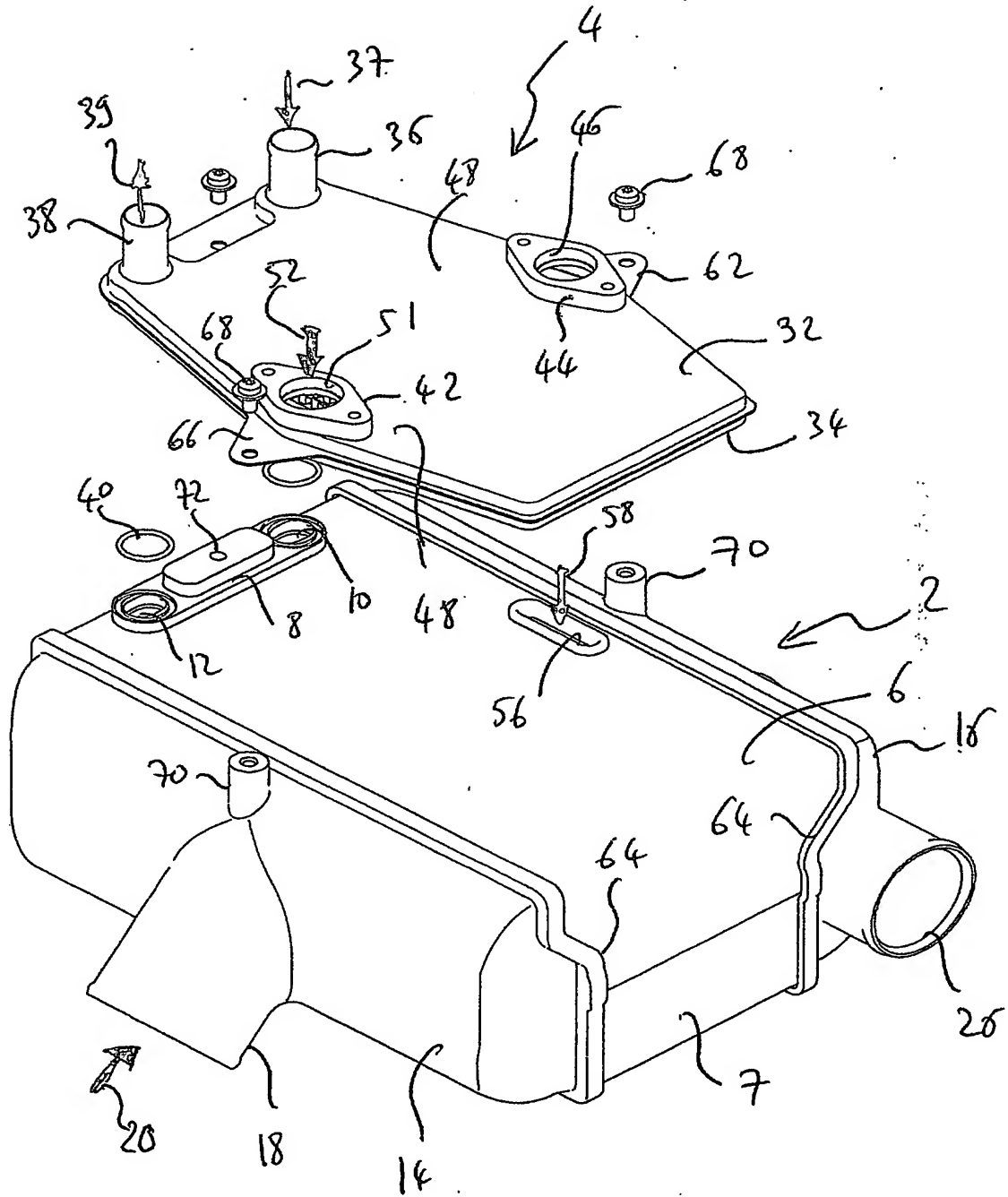


FIG 1

1/3

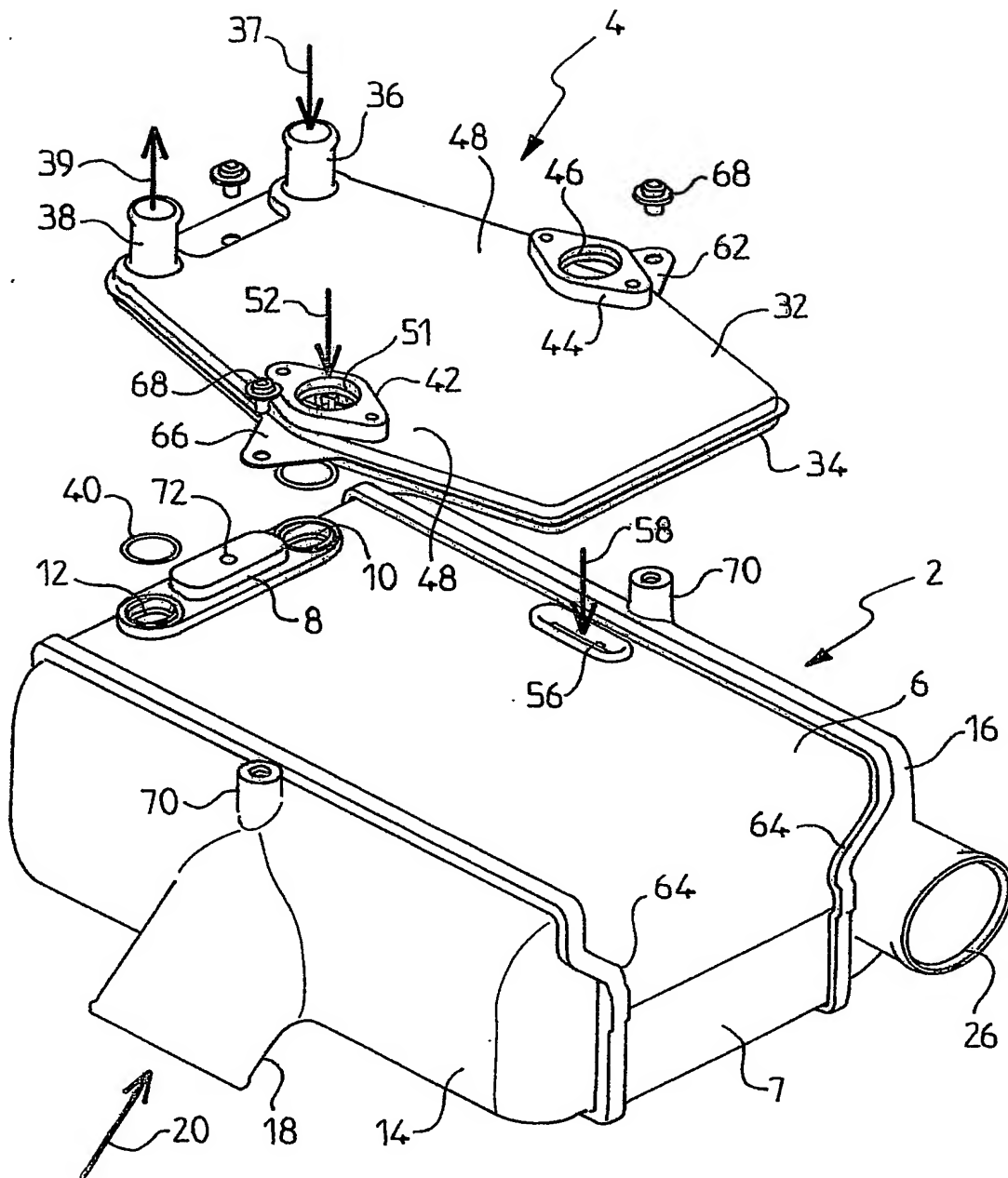


FIG.1

2/3

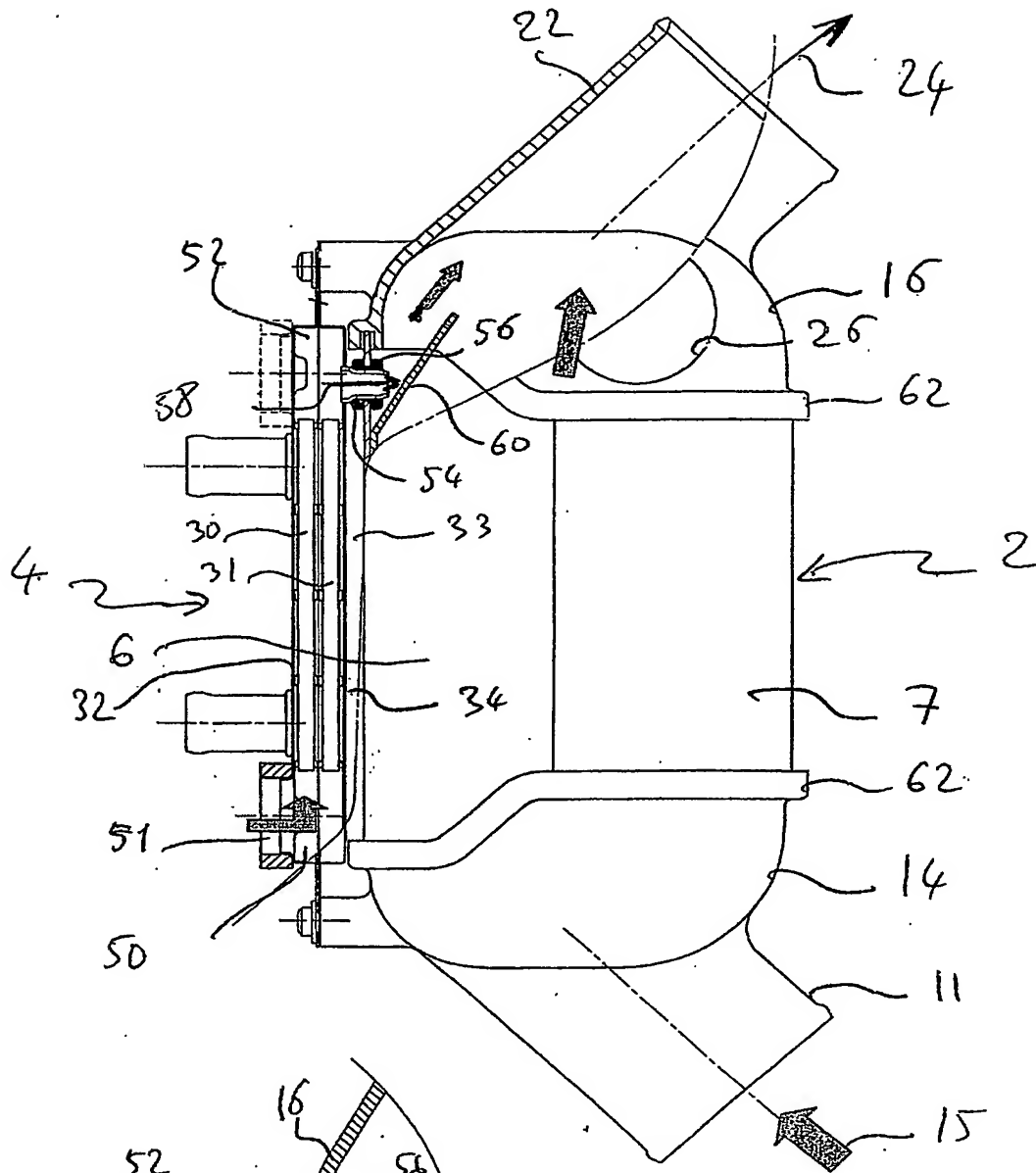


FIG. 2

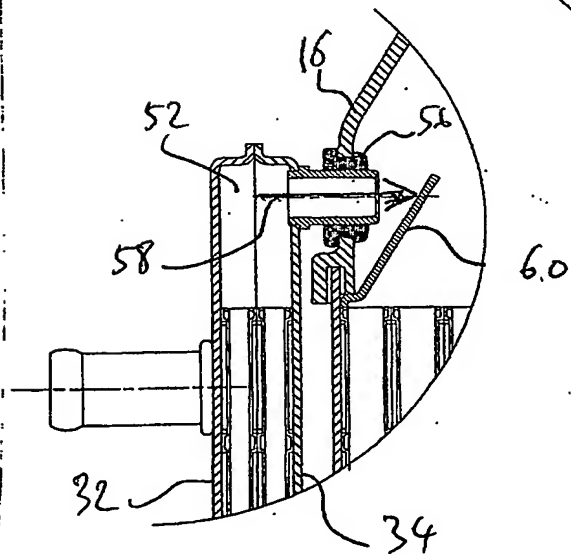


FIG. 4

2/3

FIG. 2

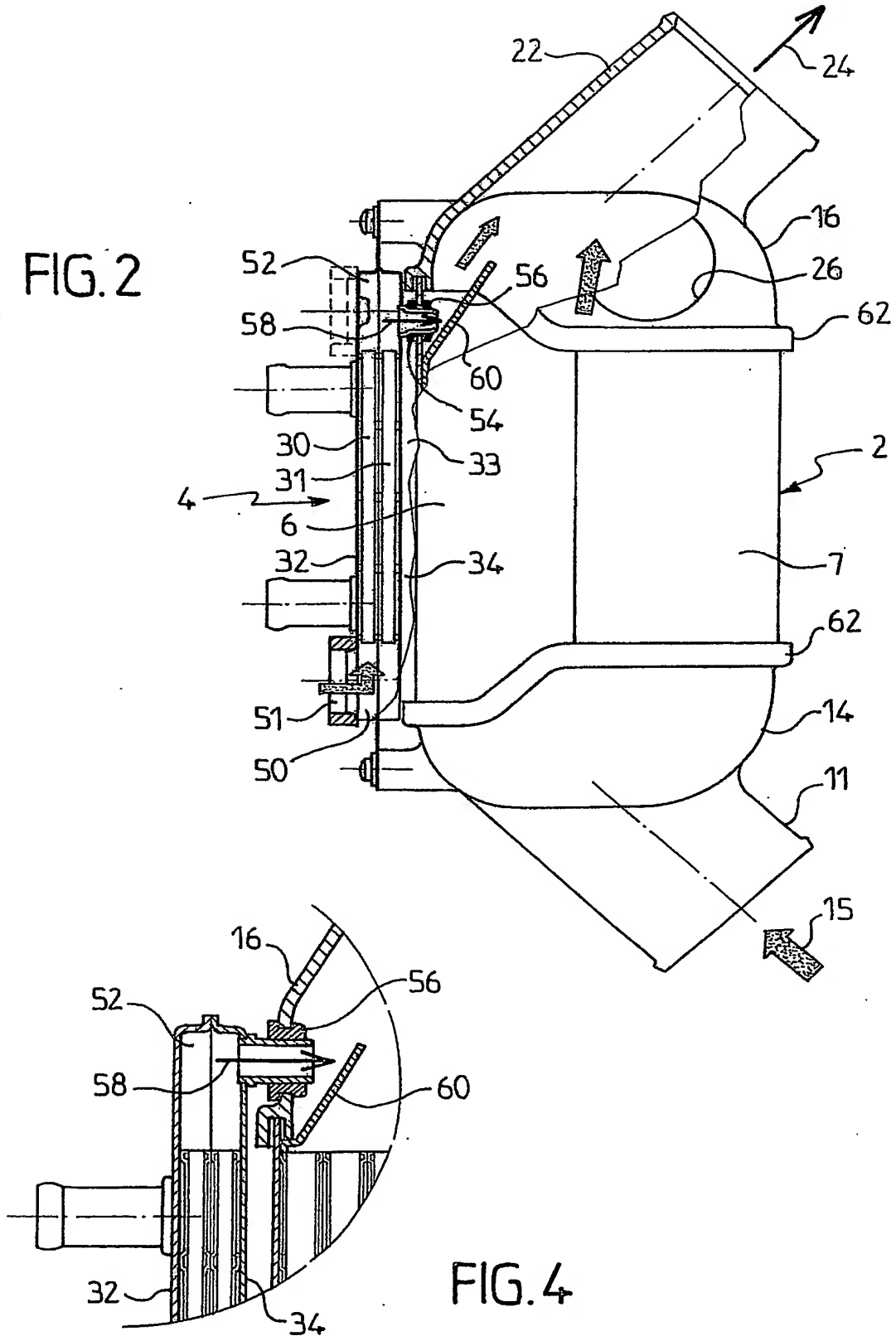


FIG. 4

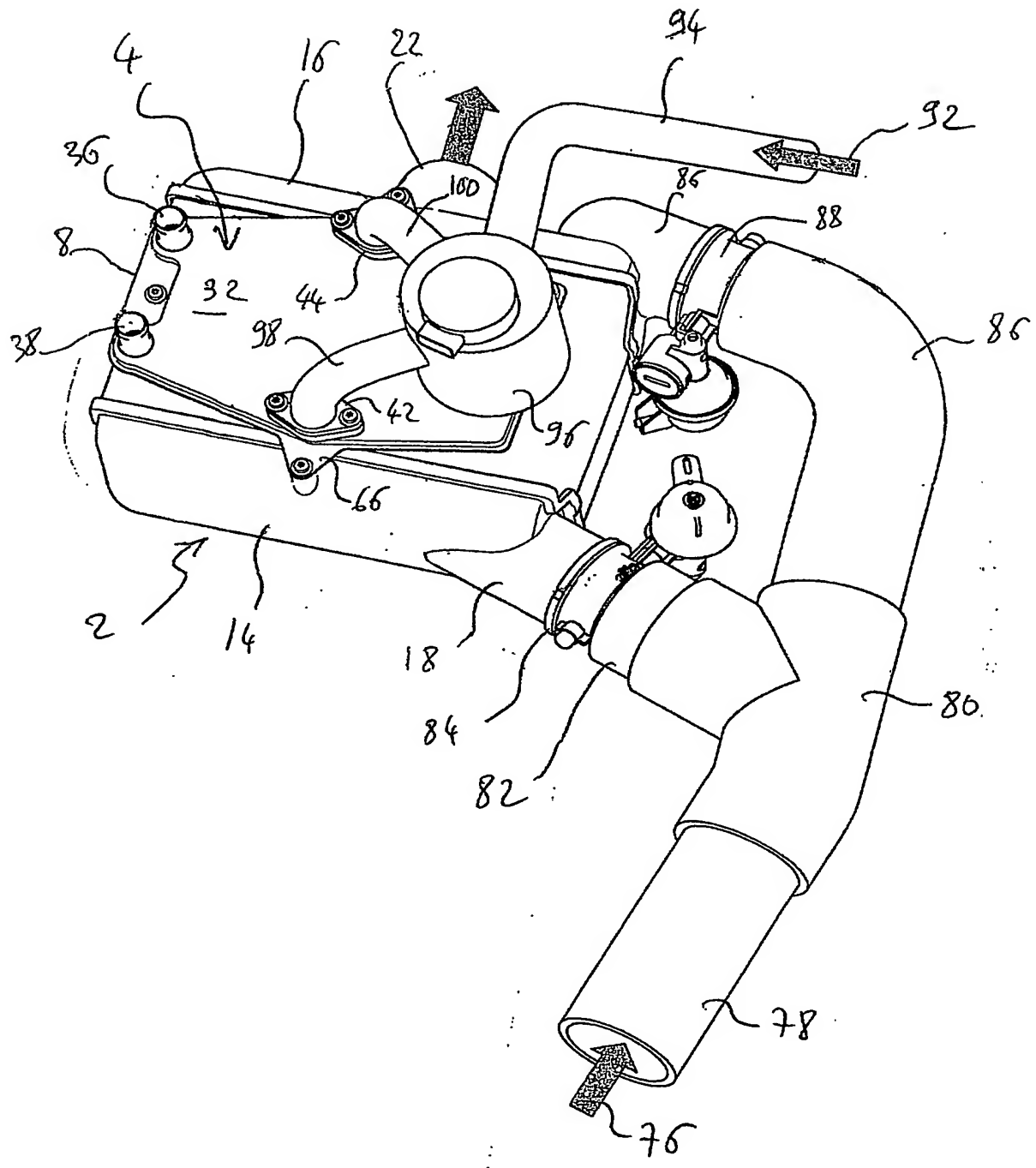
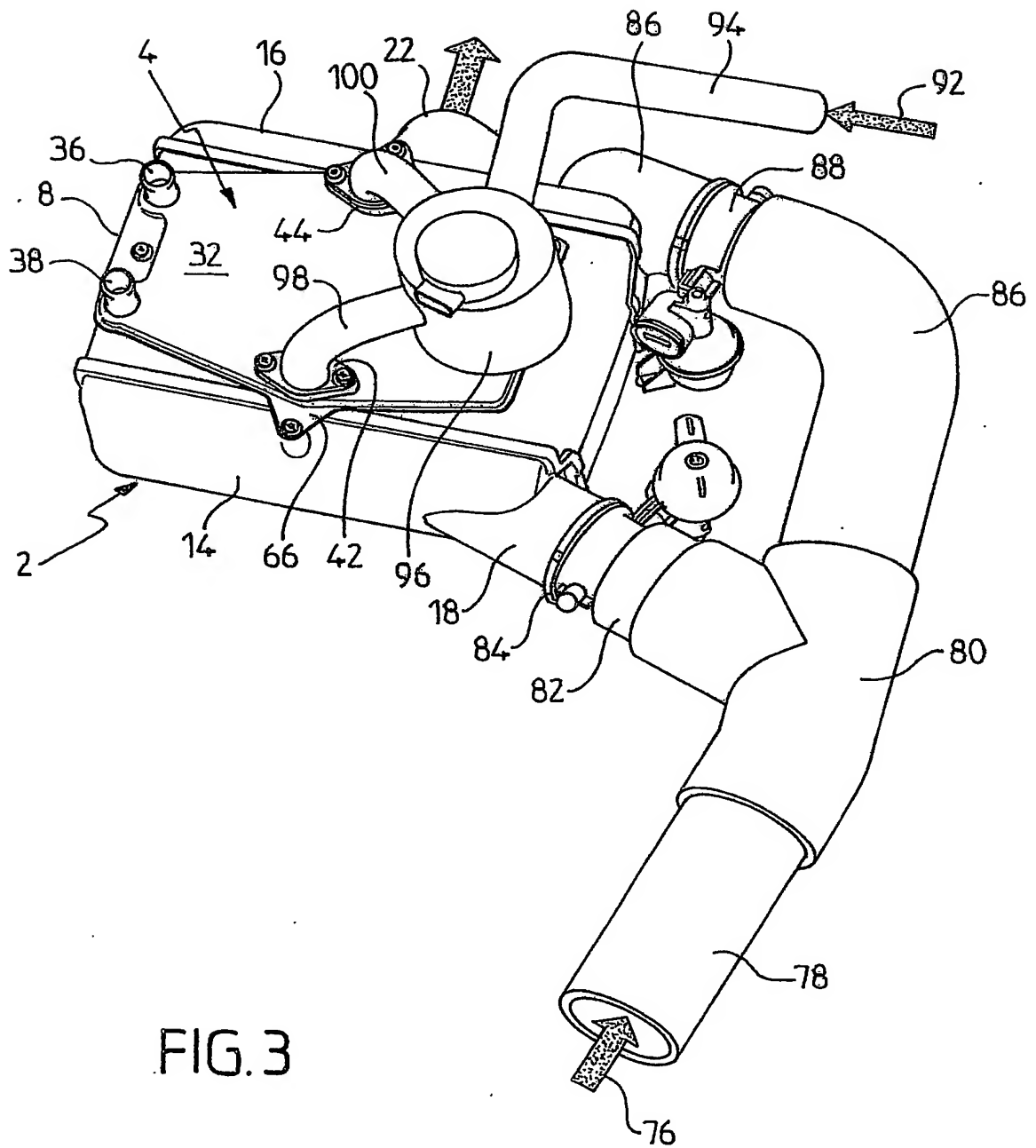


FIG. 3



**BREVET D'INVENTION**

**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

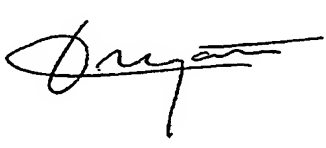
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 113 W / 260855

|  |                      |  |                |
|--|----------------------|--|----------------|
| <b>Vos références pour ce dossier</b><br>(facultatif)  |                      | VTM Aff. 1467 (120893)   |                |
| <b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>  |                      | 0307674  |                |
| <b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)<br>Module de refroidissement de l'air de suralimentation et des gaz recirculés d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile.                    |                      |  |                |
| <b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b><br>VALEO THERMIQUE MOTEUR  |                      |  |                |
| <b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). |                      |  |                |
| Nom  |                      | MARTINS  |                |
| Prénoms  |                      | Carlos   |                |
| Adresse  | Rue                  | 5 avenue du Bel Air  |                |
|  | Code postal et ville | 78150  | LE CHESNAY     |
| Société d'appartenance (facultatif)  |                      |  |                |
| Nom  |                      | POTIER   |                |
| Prénoms  |                      | Michel   |                |
| Adresse  | Rue                  | 9 square des Carrières   |                |
|  | Code postal et ville | 78120  | RAMBOUILLET    |
| Société d'appartenance (facultatif)  |                      |  |                |
| Nom  |                      | CHANFREAU  |                |
| Prénoms  |                      | Matthieu   |                |
| Adresse  | Rue                  | 22 rue du Rouet  |                |
|  | Code postal et ville | 78650  | SAULX MARCHAIS |
| Société d'appartenance (facultatif)  |                      |  |                |
| <b>DATE ET SIGNATURE(S)</b><br><b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b><br><b>OU DU MANDATAIRE</b><br>(Nom et qualité du signataire)<br>Paris, le 25 Juin 2003<br>N° Conseil 92-1024 (B) (M)<br>Jean BEZAULT                           |                      |  |                |